

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23K9/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B23K B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | US 4 705 243 A (HARTMANN ET AL) 10 November 1987 (1987-11-10) figures 1-12 | 1 |
| A | EP 0 873 826 A (COMAU S.P.A) 28 October 1998 (1998-10-28) claim 1; figures 1-3 | 1 |
| A | EP 1 358 973 A (BL AUTOTEC, LTD) 5 November 2003 (2003-11-05) claim 1; figures 1,9 | 1 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 09, 13 October 2000 (2000-10-13) & JP 2000 158376 A (B L AUTO TEC KK), 13 June 2000 (2000-06-13) the whole document | 1 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2005

Date of mailing of the international search report

31/03/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Concannon, B

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 4705243 | A | 10-11-1987 | DE 3434899 A1 | 23-05-1985 |
| | | | AT 33359 T | 15-04-1988 |
| | | | AU 567456 B2 | 19-11-1987 |
| | | | AU 3508584 A | 07-05-1985 |
| | | | DD 227376 A5 | 18-09-1985 |
| | | | DE 3470294 D1 | 11-05-1988 |
| | | | WO 8501686 A1 | 25-04-1985 |
| | | | EP 0144602 A1 | 19-06-1985 |
| | | | ES 8506217 A1 | 01-11-1985 |
| | | | JP 61500160 T | 30-01-1986 |
| | | | SU 1309907 A3 | 07-05-1987 |
| EP 0873826 | A | 28-10-1998 | IT T0970349 A1 | 23-10-1998 |
| | | | DE 69800450 D1 | 01-02-2001 |
| | | | DE 69800450 T2 | 06-09-2001 |
| | | | EP 0873826 A2 | 28-10-1998 |
| | | | ES 2152744 T3 | 01-02-2001 |
| | | | JP 10329079 A | 15-12-1998 |
| | | | US 6014909 A | 18-01-2000 |
| EP 1358973 | A | 05-11-2003 | JP 3607928 B2 | 05-01-2005 |
| | | | JP 2002224987 A | 13-08-2002 |
| | | | EP 1358973 A1 | 05-11-2003 |
| | | | US 2004067662 A1 | 08-04-2004 |
| | | | WO 02060654 A1 | 08-08-2002 |
| JP 2000158376 | A | 13-06-2000 | NONE | |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B23K9/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23K B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A | US 4 705 243 A (HARTMANN ET AL) 10. November 1987 (1987-11-10) Abbildungen 1-12 | 1 |
| A | EP 0 873 826 A (COMAU S.P.A.) 28. Oktober 1998 (1998-10-28) Anspruch 1; Abbildungen 1-3 | 1 |
| A | EP 1 358 973 A (BL AUTOTEC, LTD) 5. November 2003 (2003-11-05) Anspruch 1; Abbildungen 1,9 | 1 |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 09, 13. Oktober 2000 (2000-10-13) & JP 2000 158376 A (B L AUTO TEC KK), 13. Juni 2000 (2000-06-13) das ganze Dokument | 1 |



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/03/2005

 Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Concannon, B

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4705243 | A | 10-11-1987 | DE 3434899 A1 23-05-1985 |
| | | | AT 33359 T 15-04-1988 |
| | | | AU 567456 B2 19-11-1987 |
| | | | AU 3508584 A 07-05-1985 |
| | | | DD 227376 A5 18-09-1985 |
| | | | DE 3470294 D1 11-05-1988 |
| | | | WO 8501686 A1 25-04-1985 |
| | | | EP 0144602 A1 19-06-1985 |
| | | | ES 8506217 A1 01-11-1985 |
| | | | JP 61500160 T 30-01-1986 |
| | | | SU 1309907 A3 07-05-1987 |
| EP 0873826 | A | 28-10-1998 | IT T0970349 A1 23-10-1998 |
| | | | DE 69800450 D1 01-02-2001 |
| | | | DE 69800450 T2 06-09-2001 |
| | | | EP 0873826 A2 28-10-1998 |
| | | | ES 2152744 T3 01-02-2001 |
| | | | JP 10329079 A 15-12-1998 |
| | | | US 6014909 A 18-01-2000 |
| EP 1358973 | A | 05-11-2003 | JP 3607928 B2 05-01-2005 |
| | | | JP 2002224987 A 13-08-2002 |
| | | | EP 1358973 A1 05-11-2003 |
| | | | US 2004067662 A1 08-04-2004 |
| | | | WO 02060654 A1 08-08-2002 |
| JP 2000158376 | A | 13-06-2000 | KEINE |

Schweißbrennervorrichtung zum Anschluß an einen Schweißroboter

Die Erfindung betrifft eine Schweißbrennervorrichtung eines Schweißroboter, die für elektrische Lichtbogenschweißungen, insbesondere MIG- oder MAG-Schweißungen, vorgesehen ist. Ein solcher Schweißroboter weist üblicherweise einen Roboterarm auf, an dem ein relativ zum Roboterarm drehbarer Anschlußflansch vorgesehen ist. Die Schweißbrennervorrichtung umfaßt eine Befestigungseinrichtung zur Anbringung der Schweißbrennervorrichtung am Schweißroboter sowie eine Aufnahmeeinrichtung zur Aufnahme eines Schweißbrenners und zur Übertragung einer vorzugsweise motorisch angetriebenen rotatorischen Bewegung auf den Schweißbrenner. Mittels eines Anschlusses für ein Schweißstromkabel, kann eine Roboterseite der Schweißbrennervorrichtung mit einer Schweißstromquelle elektrisch verbunden werden. Die Schweißbrennervorrichtung umfaßt ferner eine Stromübertragungseinrichtung, über die das Schweißstromkabel mit einer Schweißbrennerseite der Schweißbrennervorrichtung elektrisch verbindbar ist, wobei die Stromübertragungseinrichtung einen Stator aufweist, der gegenüber dem Roboterarm zur drehfesten Anordnung vorgesehen ist, jedoch in Bezug auf den Anschlußflansch des Schweißroboters relativ drehbar ist. Der Stator sollte hierbei mit einer Durchführung versehen sein, durch die zumindest eines der für den Schweißprozeß benötigten Schweißmedien in Richtung zur Aufnahmeeinrichtung durchführbar ist.

Zur Ausführung von Lichtbogenschweißungen bei industriellen Serienproduktionen werden zur Automatisierung solcher Fertigungsvorgänge nahezu ausschließlich Schweißautomaten benutzt, insbesondere Knickarmroboter. Derartige Schweißautomaten sind in der Regel um mehrere Achsen beweglich. Durch diese Beweglichkeit der Schweißroboter soll erreicht werden, daß der Schweißbrenner auch kompliziert verlaufende Schweißbahnen abfahren kann. Der eigentliche Schweißbrenner, d.h. jenes Bauteil, von dem der Lichtbogen zum jeweiligen Werkstück geführt ist, wird üblicherweise an einer Aufnahmeeinrichtung einer Schweißbrennervorrichtung angeordnet. Die Schweißbrennervorrichtung wird

wiederum über einen Flansch, ein Bajonett oder eine sonstige Befestigungseinrichtung am freien Ende des Roboterarms befestigt.

- 5 Hierbei hat sich jedoch insbesondere bei Lichtbogenschweißanlagen die in der Regel gewünschte Schwenkmöglichkeit des Schweißbrenners um eine Achse eines Anschlußflansches des Roboterarms als äußerst problematisch gezeigt. An diesem Anschlußflansch ist der Schweißbrenner üblicherweise über eine als Schweißbrennervorrichtung bezeichnete Baugruppe lösbar befestigt. Bisher war es üblich solche Schweißbrennervorrichtungen über einen Halter am Roboter zu
- 10 befestigen, wobei die Schwenkachse der Schweißbrennervorrichtung mit der Drehachse des Schweißbrenners nicht identisch ist. Hierbei nimmt der Halter die Schweißbrennervorrichtung üblicherweise schräg gegenüber der Rotationsachse des Anschlußflanschs auf.
- 15 Durch die sich daraus ergebende Schwenkbewegung des Halters werden die für MIG- oder MAG-Schweißungen erforderlichen Versorgungsmittel, wie das zumindest eine Stromkabel, eine Schutzgasleitung, ein Schweißdraht und gegebenenfalls auch Datenleitungen, stark auf Torsion belastet. Dies hat häufig Brüche dieser Versorgungsmittel zur Folge, was wiederum unproduktive Ausfallzeiten der jeweiligen
- 20 Schweißanlage nach sich zieht. Zudem schränken die Versorgungsmittel die Beweglichkeit des Schweißbrenners stark ein. Üblicherweise kann der Schweißbrenner aufgrund der Versorgungsmittel nicht mehr als $\pm 180^\circ$ in einer Rotationsrichtung gedreht werden. Zur Vermeidung einer übermäßig starken Belastung muß der Schweißbrenner anschließend in entgegengesetzter
- 25 Rotationsrichtung zurückgedreht werden. Außer der bereits angesprochenen Einschränkung der Bewegungsmöglichkeiten sind dadurch auch unproduktive Bewegungen des Roboters erforderlich, die die Taktzeiten von Fertigungsprozessen erhöhen.
- 30 Um hier eine Verbesserung erzielen, wird in der DE 43 25 289 A1 insbesondere für handgeführte Schweißbrenner vorgeschlagen das Schweißkabel fest mit einem hohlzylindrischen Kontaktstift zu verbinden. Der Kontaktstift soll wiederum in eine

ebenfalls hohlzylindrische drehbare Buchse eingeführt werden, an die auch der Schweißbrenner angeschlossen wird. Die in der DE 43 25 289 A1 gezeigte Vorrichtung soll dann in die bisher üblichen Halter für Handschweißgriffe oder Schweißautomaten geklemmt werden.

5

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde bei gattungsgemäßen Schweißbrennervorrichtungen, die zur Anbringung an einen Knickarmroboter vorgesehen sind, eine technisch vorteilhafte Anschlußmöglichkeit zu schaffen. Es soll vorzugsweise auch eine Endlosrotationsmöglichkeit für Schweißbrenner erzielt werden können.

10

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Befestigungseinrichtung des Rotors gelöst, die zur Anbringung an der Anschlußeinrichtung des Roboters ausgebildet ist, wobei durch die Anbringung an der Anschlußeinrichtung des Roboters eine Drehachse des Rotors zur Drehachse der Anschlußeinrichtung des Roboters zumindest im wesentlichen coaxial ausgerichtet und der Rotor um die Drehachse der Anschlußeinrichtung sowie um den Stator drehbar ist.

15

Der Erfindung liegt zum einen der Gedanke zugrunde, die Schweißbrennervorrichtung mit zwei Bauteilen bzw. Bauteilgruppen zu versehen, die relativ zueinander drehbeweglich sind. Die am Schweißroboter anzubringende Befestigungseinrichtung sollte mit dem Anschlußflansch des Roboters drehfest verbunden sein, während der roboterseitige Anschlußflansch - und damit auch die Befestigungseinrichtung - relativ gegenüber dem den Strom führenden Stator rotierbar ist. Der Stator sollte mit einem von der Schweißstromquelle kommenden Schweißstromkabel statisch, d.h. ohne Drehmöglichkeit, lösbar verbindbar sein. Die den eigentlichen Schweißbrenner tragende Aufnahmeeinrichtung kann hingegen mit der Befestigungseinrichtung wiederum - und damit auch mit der rotatorisch angetriebenen Anschlußeinrichtung, wie beispielsweise einem Roboterflansch - drehfest verbunden sein.

20

25

30

Zum anderen sollte erfindungsgemäß das Schweißstromkabel nicht an der Befestigungseinrichtung vorbei an den Schweißbrenner geführt werden. Um zwischen dem Schweißstromkabel auf der Roboterseite und dem Schweißbrenner eine elektrische Verbindung zu ermöglichen, ist an der Schweißbrennervorrichtung eine Stromübertragungseinrichtung vorgesehen, die durch die Befestigungseinrichtung hindurchgeführt ist. Die Stromübertragungseinrichtung weist hierzu für das Schweißkabel am Stator einen Anschluß auf. Der Stator kann mit Vorteil vollständig, vorzugsweise bis in den Bereich des Schweißbrenners, durch die Befestigungseinrichtung hindurch geführt sein. Gegenüber anderen denkbaren Ausführungsformen können hierdurch zumindest weitestgehend Dichtmittel für die Schutzgas führende Durchführung vermieden werden. Außerdem ermöglicht diese Lösung den Strom erst im Bereich des Schweißbrenners vom Stator zu übertragen.

Über eine elektrisch leitende Kontakteinrichtung der Stromübertragungseinrichtung kann der Strom vom Stator vorzugsweise direkt zur Aufnahmeeinrichtung und schließlich zum Schweißbrenner gelangen. Besonders vorteilhaft kann hierbei sein, wenn der Stator und zumindest ein Teil des Rotors, insbesondere die Befestigungseinrichtung, sonst elektrisch voneinander isoliert sind. Die Stromübertragung sollte vorzugsweise ausschließlich durch die Kontakteinrichtung vorgenommen werden. Damit müssen am Roboter selbst keine Maßnahmen getroffen werden, damit dieser nicht unter Strom steht. Außerdem verringert dies ganz erheblich die Gefahr von Stromunfällen, falls Bedienpersonal an der Schweißvorrichtung hantieren sollte, bevor der Strom abgeschaltet ist. Andererseits läßt sich eine mechanisch besonders stabile und trotzdem einfache Ausgestaltung dadurch erreichen, daß der Rotor am stromführenden Stator gelagert ist.

Die für das jeweils angewandte Schweißverfahren erforderlichen Verbrauchsstoffe, wie ein Schweißdraht und/oder Schutzgas, können erfindungsgemäß über die Durchführung des Stators von der Roboterseite der Schweißbrennervorrichtung hin zur Aufnahmeeinrichtung gelangen. Vorzugsweise weist auch die Aufnahmeeinrichtung eine Durchführung auf, mittels der die Verbrauchsstoffe durch die Aufnahmeeinrichtung hindurch dem Schweißbrenner zuführbar sind. Eine konstruktiv

besonders günstige Ausgestaltung kann vorsehen, daß die Achsen der beiden Durchführungen miteinander fluchten, wobei die Durchführung der Aufnahme-einrichtung die Durchführung des Stators umgibt.

5 Der konstruktive Aufwand kann besonders gering gehalten werden, wenn Schutzgas und Schweißdraht durch die gleiche Ausnehmung der Durchführung des Stators in Richtung zum Schweißbrenner gelangen. Es ist aber auch denkbar, daß hierfür mehrere Ausnehmungen vorgesehen sind. Der konstruktive Aufwand läßt sich
10 nochmals reduzieren, wenn eine die Ausnehmung der Durchführung des Stators begrenzende Wand elektrisch leitend und Bestandteil der Stromübertragungseinrichtung des Schweißstroms ist. Hierdurch kann auf sonst erforderliche zusätzliche stromführende Mittel verzichtet werden.

Ein Datenkabel kann ebenfalls im Bereich des Stators in die Befestigungseinrichtung
15 eingeführt und an geeigneter Stelle wieder ausgeführt sein. Das Daten- oder auch Signalkabel kann im Bereich des Schweißbrennervorrichtung Daten oder Meßsignale erfassen oder zur Verfügung stellen.

Bei einer weiteren vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausgestaltung kann vorgesehen
20 sein, daß der Schweißstrom mittels einem oder mehreren Schleifkontakten auf die Aufnahmeeinrichtung übertragbar ist. Der zumindest eine Schleifkontakt kann mit Vorteil im Bereich eines schweißbrennerseitigen Endes der Schweißbrennervorrichtung, insbesondere der Durchführung, vorgesehen sein.

25 Eine besonders günstige Ausgestaltung der Erfindung kann hierbei eine Kraftbelastung, vorzugsweise eine Federbelastung, des Schleifkontakts vorsehen, mit dem ein ständiger Kontakt des Schleifkontaktes mit einem Kontaktpartner sichergestellt wird. Besonders vorteilhaft ist es, wenn durch die Kraftbelastung eine Anlage des Schleifkontaktes sowohl in axialer als auch in radialer Richtung der
30 Rotationsbewegung des roboterseitigen Anschlußflansches erfolgt. Hierdurch kann sowohl mit einem rotationsfesten als auch mit einem rotierenden Kontaktpartner ein sicherer elektrischer Kontakt erzeugt werden. Diese Lösung hat zudem den Vorteil,

daß Fertigungstoleranzen und ein Verschleiß des Schleifkontakts und der Kontaktpartner in weiten Bereichen ausgeglichen werden kann.

5 Des weiteren kann es zweckmäßig sein, wenn – abgesehen vom Schweißbrenner selbst - die Schweißbrennervorrichtung, insbesondere der Rotor und der Stator, eine bauliche Einheit darstellen. Um die Schweißbrennervorrichtung an einem Schweißroboter anzuordnen sollte es nur erforderlich sein die Schweißbrennervorrichtung mittels ihrer Anschlußeinrichtung des Rotors am Schweißroboter zu befestigen. Zur Demontage ist dann auch nur das Lösen der
10 Anschlußeinrichtung, des Schweißstromkabels und gegebenenfalls noch das Lösen von einem Datenkabel erforderlich. Damit kann trotz der Funktionalität der Schweißvorrichtung auf besonders einfache und schnelle Weise ein Schweißroboter umgerüstet werden.

15 Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Die Erfindung wird anhand eines in den Figuren rein schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, es zeigen:

20

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines als Schweißroboter vorgesehenen Knickarmroboters;

25

Fig. 2 eine stark schematisierte prinzipielle Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schweißbrennervorrichtung;

Fig. 3 eine detailliertere Darstellung der Schweißbrennervorrichtung von Fig. 2;

30

Fig. 4 ein Stator der Schweißbrennervorrichtung aus Fig. 3 zusammen mit einer Schleifkontakteinrichtung in einer Schnittdarstellung;

Fig. 5 eine Seitenansicht der Baugruppe von Fig. 4;

Fig. 6 eine Querschnittsdarstellung der Schleifkontakteinrichtung;

5 Fig. 7 eine Ausführungsform eines geeigneten Knickarmroboters;

Fig. 8 ein vergrößerte Detaildarstellung gemäß der Linie A aus Fig. 1.

10 Bei dem in den Fig. 1, 7 und 8 gezeigten Knickarmroboter 1 handelt es sich um einen handelsüblichen Roboter, wie er in vielfacher Weise eingesetzt wird. Im Zusammenhang mit der Erfindung eignen sich beispielsweise die Roboter der EA-Serie, die von dem Unternehmen Motoman robotec GmbH, 85391 Allershausen, angeboten werden. Der Roboter weist ein Gestellteil 2 und einen daran angeordneten Arm 3 auf, der mit mehreren Gelenken 4 versehen ist. Das freie Ende 5 des Armes
15 des Knickarmroboters ist hierdurch in der Lage beliebige dreidimensional verlaufende Bewegungsbahnen abzufahren.

Am freien Ende 5 des Armes 3 ist der Roboter mit einem Anschlußflansch 6 einer Anschlußeinrichtung versehen, der zur Aufnahme einer Schweißbrennervorrichtung 7
20 (Fig. 1) vorgesehen ist. Der Anschlußflansch 6 kann um eine Rotationsachse 8 und relativ zum letzten Glied des Armes 3 eine motorisch angetriebene Rotationsbewegung ausführen.

Die in den Figuren 2 bis 6 näher gezeigte Schweißbrennervorrichtung 7 hat eine Befestigungseinrichtung 9 und eine Aufnahmeeinrichtung 10 (Fig. 3). Die Befestigungseinrichtung 9 ist dazu vorgesehen, die Schweißbrennervorrichtung mit dem Anschlußflansch 6 des Roboterarmes 3 lösbar, aber drehfest, zu verbinden. Die Aufnahmeeinrichtung 10 dient hingegen zur Aufnahme eines Schweißbrenners 11 und zur nachfolgend noch näher erläuterten Übertragung des Schweißstromes auf
25 den Schweißbrenner 11. Da die Aufnahmeeinrichtung 10 in einer nachfolgend noch näher erläuterten Weise über die Befestigungseinrichtung 9 drehfest mit dem Rotationsbewegungen ausführenden Anschlußflansch 6 des Roboters verbindbar ist,
30

werden die Aufnahmeeinrichtung 10 und die Befestigungseinrichtung 9 auch gemeinsam als Rotor bezeichnet. Bezogen auf das letzte Glied des Roboterarmes 3, an dem der Anschlußflansch angebracht ist, ist der Rotor um die Achse 8 drehbar.

5 Ein gegenüber dem Rotor und dem letzten Glied des Roboterarmes 3 drehfester Stator weist eine in der Schweißbrennervorrichtung mittig (zentrisch) angeordnete rohrförmige Durchführung 14 auf, die eine zylindrische Ausnehmung 15 hat. Eine Längsachse 16 der Ausnehmung 15 fluchtet mit der Rotationsachse 8 des Anschlußflansches 6. Die Durchführung 14 erstreckt sich etwa über die gesamte
10 Länge der Befestigungs- und der Aufnahmeeinrichtung. Das obere roboterseitige Ende der Durchführung 14 ist mit einem als elektrischer Anschluß dienendem Außengewinde 17 versehen, auf das ein Koaxialkabel 18 (Fig. 1 und Fig. 2) durch aufschrauben lösbar befestigt werden kann. Zusätzlich zum Gewinde 17 der Durchführung kann auch ein Konus 19 (Fig. 3) als stromleitender Kontakt zwischen
15 einem Schweißstromkabel 18a des Koaxialkabels 18 und der Durchführung 14 vorgesehen sein. Bei einem solchen Koaxialkabel 18 ist das mit einer Außenisolation 18b versehene Schweißstromkabel 18a koaxial um einen mittigen Kanal 18c angeordnet. Der mittige Kanal 18c kann dazu dienen einen Schweißdraht 20 durch eine Vorschubbewegung dem Schweißbrenner zuzuführen und ein Schutzgas zum
20 Schweißbrenner fließen zu lassen.

Im Bereich eines unteren schweißbrennerseitigen Endes wird die Durchführung 14 von einem im Querschnitt kreisrunden glockenförmigen Abschnitt 23 (Fig. 3 und Fig. 4) des Stators umgeben, der mit der Durchführung elektrisch leitend verbunden ist. Im
25 Ausführungsbeispiel sind der glockenförmige Abschnitt 23 und die Durchführung 14 einstückig verbunden. Im wesentlichen innerhalb des glockenförmigen Abschnitts ist auf der Durchführung 14 eine Kontakteinrichtung 24 angeordnet. Die Kontakteinrichtung 24 weist eine Druckscheibe 25 (Fig. 3) und einen mehrteiligen Schleifring 26 auf. Die Druckscheibe 25 ist zum einen von mehreren parallel zur
30 Längsachse 16 der Durchführung 14 wirkenden Druckfedern 27 kraftbelastet. Die Druckfedern 27 stützen sich am glockenförmigen Abschnitt 23 des Stators ab und drücken die Druckscheibe 25 auf den Schleifring 26.

Der Schleifring 26 setzt sich aus vier jeweils 90°-Schleifkontaktelementen 28 zusammen (Fig. 6), die an ihren einander gegenüberliegenden radialen Begrenzungsflächen jeweils einseitig offene Taschen aufweisen. Da sich Öffnungen der taschenartigen Ausnehmungen unmittelbar gegenüber liegen, bilden jeweils zwei der Taschen eine im wesentlichen geschlossene Ausnehmung 29. In jeder der Ausnehmungen 29 ist jeweils eine Druckfeder 30 angeordnet. Die Wirkrichtungen von jeweils zwei radial gegenüberliegenden Druckfedern 30 verlaufen parallel zueinander, während die Wirkrichtungen von in Umfangsrichtung aufeinander folgender Druckfedern 30 senkrecht zueinander ausgerichtet sind. Die Druckfedern 30 bewirken, daß die Schleifkontaktelemente 28 an eine Innenfläche 33 des glockenförmigen Abschnitts 23 gedrückt werden. Als Werkstoff weisen die Schleifkontaktelemente einen guten elektrischen Leiter auf, beispielsweise Kupfer oder Kohle. Die der Druckscheibe 25 abgewandte Seite des Schleifringes 26 wirkt als Schleiffläche 34 (Fig. 4) zur Stromübertragung.

In Richtung der Längsachse 16 der Durchführung 14 schließt sich an den Schleifring 26 ein auf das schweißbrennerseitige Ende der Durchführung 14 aufgeschobener Deckel 35 (Fig. 3) an, der ebenfalls elektrisch leitend ist. Durch die Druckfedern 27 ist der Deckel 35 über die Schleiffläche 34 ständig mit dem Schleifring in Kontakt. Der Deckel 3 ist in Bezug auf seine axiale Position auf der Durchführung in nicht näher erläuterte Weise gesichert. Zudem befindet sich zwischen der Durchführung 14 und dem Deckel 35 eine Dichtung 36, mit der sichergestellt werden kann, daß der Deckel gasdicht auf der Mantelfläche der Durchführung sitzt. Auf eine äußere Flanschfläche 37 (Fig. 3) des Deckels 35 kann der Schweißbrenner 11 aufgeschoben und gesichert sein. Das untere Ende der Durchführung 14 mündet hierbei in den Schweißbrenner 11 hinein.

Die Durchführung 14 und der glockenförmige Abschnitt 23 sind von einem mehrteiligen und im Querschnitt variierenden hohlzylindrischen Gehäuse 39 des Rotors umgeben. Das Gehäuse 39 weist entweder selbst Isolationswerkstoff auf oder ist durch andere Bauelemente vom Stator elektrisch isoliert. Im dargestellten

Ausführungsbeispiel ist der Deckel 35 in einen unteren Kunststoffring 40 des Gehäuses 39 eingesetzt, wobei der Kunststoffring 40 auch den glockenförmigen Abschnitt 23 umgibt.

5 An den Kunststoffring 40 schließt sich ein weiterer Hohlzylinder 41 des Gehäuses an, der sich bis zu einem Abschlußflansch 42 des Stators erstreckt. Der Abschlußflansch 42 ist auf die Durchführung 14 aufgeschoben und befindet sich unterhalb des Konus 19. Über zwei zwischen dem Abschlußflansch 42 und dem glockenförmigen Abschnitt 23 angeordnete Lager 43, beispielsweise isolierende Gleitlager (Kunststoffgleitlager),
10 ist eine Drehbarkeit des Hohlzylinders 41 gegenüber der Durchführung 14 und zudem eine elektrische Isolation realisiert. Auf einer äußeren Mantelfläche des Hohlzylinders ist auch ein Adapter 44 (Fig. 3) der Befestigungseinrichtung integriert, mit dem die gesamte Schweißbrennervorrichtung 7 an den Anschlußflansch 6 des Roboters lösbar befestigt werden kann (Fig. 1). Der Adapter 44 weist hierzu Formschlußelemente auf,
15 wie beispielsweise Stifte, die in ein entsprechendes Bohrungsbild des Anschlußflansches passen.

Der Hohlzylinder 41, der Kunststoffring 40, der Deckel 35 und der Schweißbrenner 11 sind drehfest miteinander verbunden. Hierdurch ist es möglich eine rotative
20 Antriebsbewegung des Anschlußflansches 6 über den Hohlzylinder 41, den Kunststoffring 40 und den Deckel 35 auf den Schweißbrenner zu übertragen. Der Stator führt diese Drehbewegung hingegen nicht aus, da er über das Koaxialkabel 18 - und gegebenenfalls über weitere Befestigungsmittel - am Roboterarm rotatorisch fixiert ist. Der Widerstand gegen Torsion, die derartige Kabel aufweisen, kann jedoch
25 bereits ausreichen, um den Stator zu fixieren, obwohl aufgrund von nicht ganz auszuschließenden Reibmomenten ein geringer Anteil des Drehmoments der Antriebsbewegung über die Lager 43 möglicherweise auf den Stator übertragen werden kann. Soweit es erforderlich erscheint, kann jedoch der Stator auch beispielsweise über den Abschlußflansch 42 zusätzlich an einem rotationsfesten
30 Bauteil des Roboters fixiert werden.

Der Schweißstrom wird vom Schweißstromkabel 18b über die Durchführung 14 auf den glockenförmigen Abschnitt 23 und von hieraus auf die Schleifkontakteinrichtung übertragen. Mittels der Schleiffläche 34 gelangt der Strom zum Deckel 35 und von dort zum Schweißbrenner 11.

5

Das Schutzgas kann über das Koaxialkabel 18 durch die Ausnehmung 15 der Durchführung 14 zum Schweißbrenner 11 strömen. Der Schweißdraht 20 kann auf dem gleichen Weg ebenfalls dem Schweißbrenner 11 zugeführt und jeweils nachgeschoben werden. Soweit es erforderlich ist, kann ein nicht dargestelltes Datenkabel in das Koaxialkabel 18 integriert sein. Das Datenkabel wird über eine Bohrung 42a des Abschlußflansch in eine äußere Längsnut 14a der Durchführung 14 eingebracht und zu einem weiteren nicht näher erläuterten Schleifkontakt 45 geführt. Das Datenkabel kann beispielsweise als Signalkabel für eine sogenannte Abschaltdose (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Über ein solches Signalkabel sendet die Abschaltdose bei Kollision des Schweißbrenners ein Notaussignal an die Steuerung des Roboters. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist zur Signalübertragung zwischen der Abschaltdose und dem Signalkabel der Schleifkontakt 45 vorgesehen, der sich im Bereich zwischen dem glockenförmigen Abschnitt 23 und dem unteren der beiden Gleitlager 43 befindet.

20

Patentansprüche

- 5 1. Schweißbrennervorrichtung eines Schweißroboters, die für elektrische
Lichtbogenschweißungen, insbesondere MIG- oder MAG-Schweißungen,
vorgesehen ist, wobei der Schweißroboter einen Roboterarm aufweist, an dem
ein relativ zum Roboterarm drehbare Anschlußeinrichtung vorgesehen ist,
umfassend
- 10 eine Befestigungseinrichtung zur Anbringung der Schweißbrennervorrichtung
am Schweißroboter,
- 15 eine Aufnahmeeinrichtung zur Halterung eines Schweißbrenners und zur
Übertragung von angetriebenen rotatorischen Bewegungen auf den
Schweißbrenner,
- 20 einen elektrischen Anschluß für ein Schweißstromkabel, mittels dem eine
Roboterseite der Schweißbrennervorrichtung mit einer Schweißstromquelle
elektrisch verbindbar ist,
- 25 eine Stromübertragungseinrichtung, über die das Schweißstromkabel mit einer
Schweißbrennerseite der Schweißbrennervorrichtung elektrisch verbindbar ist,
wobei die Stromübertragungseinrichtung einen Stator aufweist, der gegenüber
dem Roboterarm zur drehfesten Anordnung vorgesehen ist, in Bezug auf die
schweißroboterseitige Anschlußeinrichtung jedoch relativ drehbar ist,
- 30 eine Durchführung (14) des Stators, durch die zumindest einer der für den
Schweißvorgang benötigten Verbrauchsstoffe in Richtung zur
Aufnahmeeinrichtung (10) durchführbar ist, wobei
- die Aufnahmeeinrichtung (10) und die Befestigungseinrichtung (9) als Rotor

ausgebildet sind, die hierdurch relativ gegenüber dem Stator rotierbar sind, und die Aufnahmeeinrichtung (10) und/oder die Befestigungseinrichtung (9) mittels einer elektrischen Kontakteinrichtung (24) mit dem Stator elektrisch leitend verbindbar sind,

5

gekennzeichnet, durch die Befestigungseinrichtung (9) des Rotors, die zur Anbringung an der Anschlußeinrichtung des Roboters ausgebildet ist, wobei durch die Anbringung an der Anschlußeinrichtung des Roboters eine Drehachse des Rotors mit der Drehachse (8) der Anschlußeinrichtung des Roboters

10 zumindest im wesentlichen fluchtet und der Rotor um die Drehachse (8) sowie um den Stator drehbar ist.

2. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Längsachse (16) der Durchführung mit der Drehachse (8) der Anschlußeinrichtung fluchtet.

15

3. Schweißbrennervorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator einen drehfesten elektrischen Anschluß für das Schweißkabel aufweist, durch den die Drehachse der Anschlußeinrichtung verläuft.

20

4. Schweißbrennervorrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung (10) für den Schweißbrenner (11) ebenfalls mit einer Durchführung für den Schweißdraht versehen ist, wobei die Durchführung (14) des Stators und die Durchführung der Aufnahmeeinrichtung (10) zumindest im wesentlichen coaxial zueinander verlaufen.

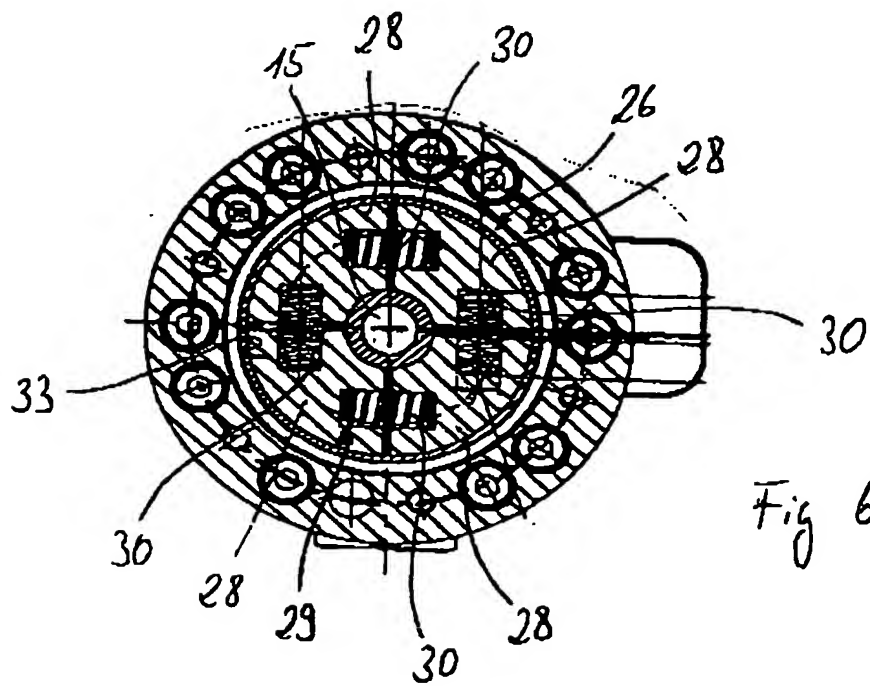
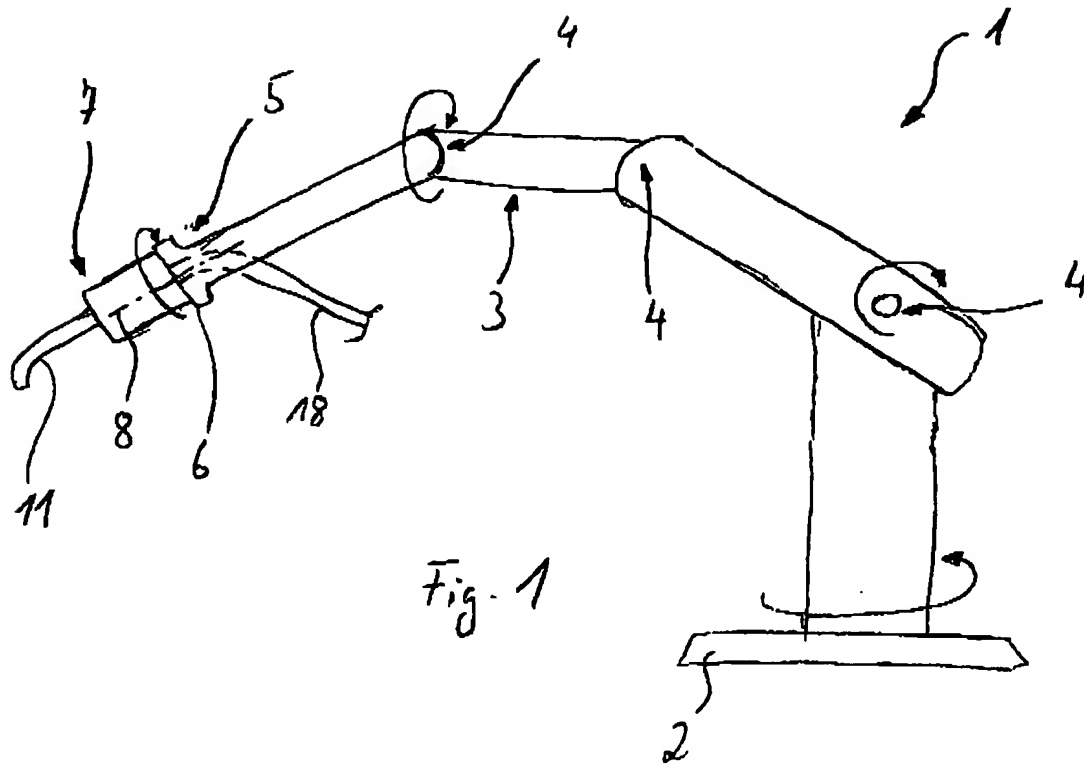
25

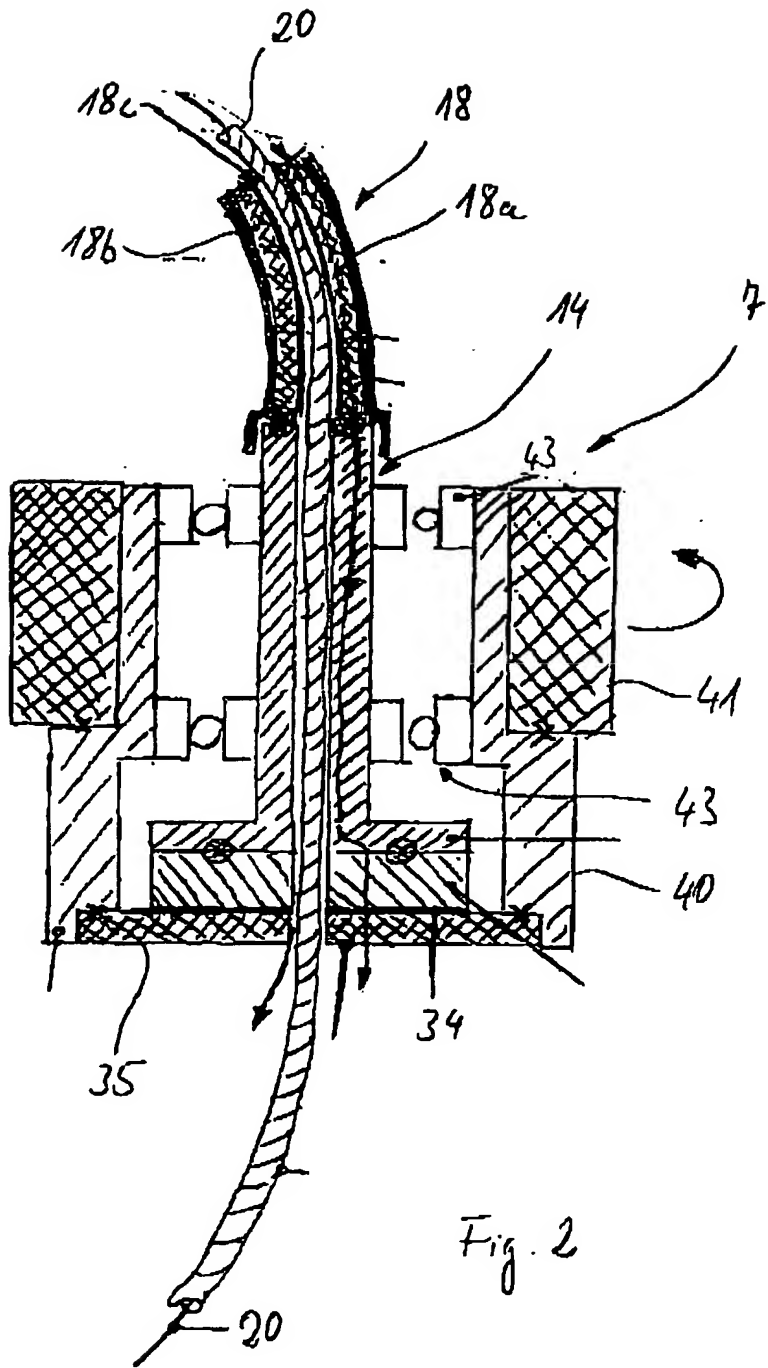
5. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Längsachse (16) einer Ausnehmung (15) der Durchführung (14) des Stators zumindest im wesentlichen coaxial mit der Drehachse (8) der rotatorischen Bewegung des roboterseitigen Anschlußflansches verläuft.

6. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß eine gemeinsame Rotationsachse der Befestigungseinrichtung (9) und der Aufnahmeeinrichtung (10) coaxial zu einer Längsachse (16) der Durchführung (14) des Stators verläuft.
- 5 7. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch Isoliermittel, die die Befestigungseinrichtung vom Stator elektrisch isoliert, wobei mittels einer Kontakteinrichtung (24) der Stator und die Aufnahmeeinrichtung (10) elektrisch leitend miteinander verbunden sind.
- 10 8. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakteinrichtung (24) Elemente aufweist, die sich zusammen mit dem Rotor um eine Achse drehen, wobei die Drehachse dieser Elemente mit der Drehachse (8) der Anschlußeinrichtung des Roboters fluchtet.
- 15 9. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontakteinrichtung (24) als Schleifkontakteinrichtung ausgebildet ist.
10. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch zumindest ein Kraftmittel, mit dem zumindest ein Schleifkontaktelement (28) der Schleifkontakteinrichtung an einen Kontaktpartner andrückbar ist.
- 20 11. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch zumindest zwei Kraftmittel, mit denen das zumindest eine Schleifkontaktelement (28) in Bezug auf die Achse der rotatorischen Bewegung in axialer und in radialer Richtung an Kontaktpartner andrückbar ist.
- 25 12. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmittel federelastisch sind und das zumindest eine Schleifkontaktelement (28) sowohl an einen die Durchführung (14) radial umgebenden ersten

Kontaktpartner, als auch an einen zum Schleifkontaktelement (28) axial versetzten zweiten Kontaktpartner andrückbar ist.

- 5 13. Schweißbrennervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 12, gekennzeichnet durch einen glockenförmigen Abschnitt (23) des Stators, in dem die Schleifkontakteinrichtung angeordnet ist.
14. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Isoliermittel durch die die Befestigungseinrichtung (9) gegenüber der Stromübertragungseinrichtung elektrisch isolierbar ist.
- 10 15. Schweißbrennervorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführung (14) mit einer Ausnehmung (15) versehen ist, durch die sowohl der Schweißdraht (20) als auch Schutzgas dem Schweißbrenner (11) zuführbar sind.
- 15 16. Schweißbrennervorrichtung nach Anspruch 15, daß der elektrische Anschluß für das Schweißstromkabel Teil einer die Ausnehmung (15) begrenzenden Wand ist.
- 20 17. Schweißroboter zur Erzeugung von Schweißungen an Werkstücken, der als Knickarmroboter ausgebildet ist und mit einem Anschlußflansch versehen ist, an dem eine Schweißbrennervorrichtung anbringbar ist, gekennzeichnet durch eine Schweißbrennervorrichtung (7) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 16.





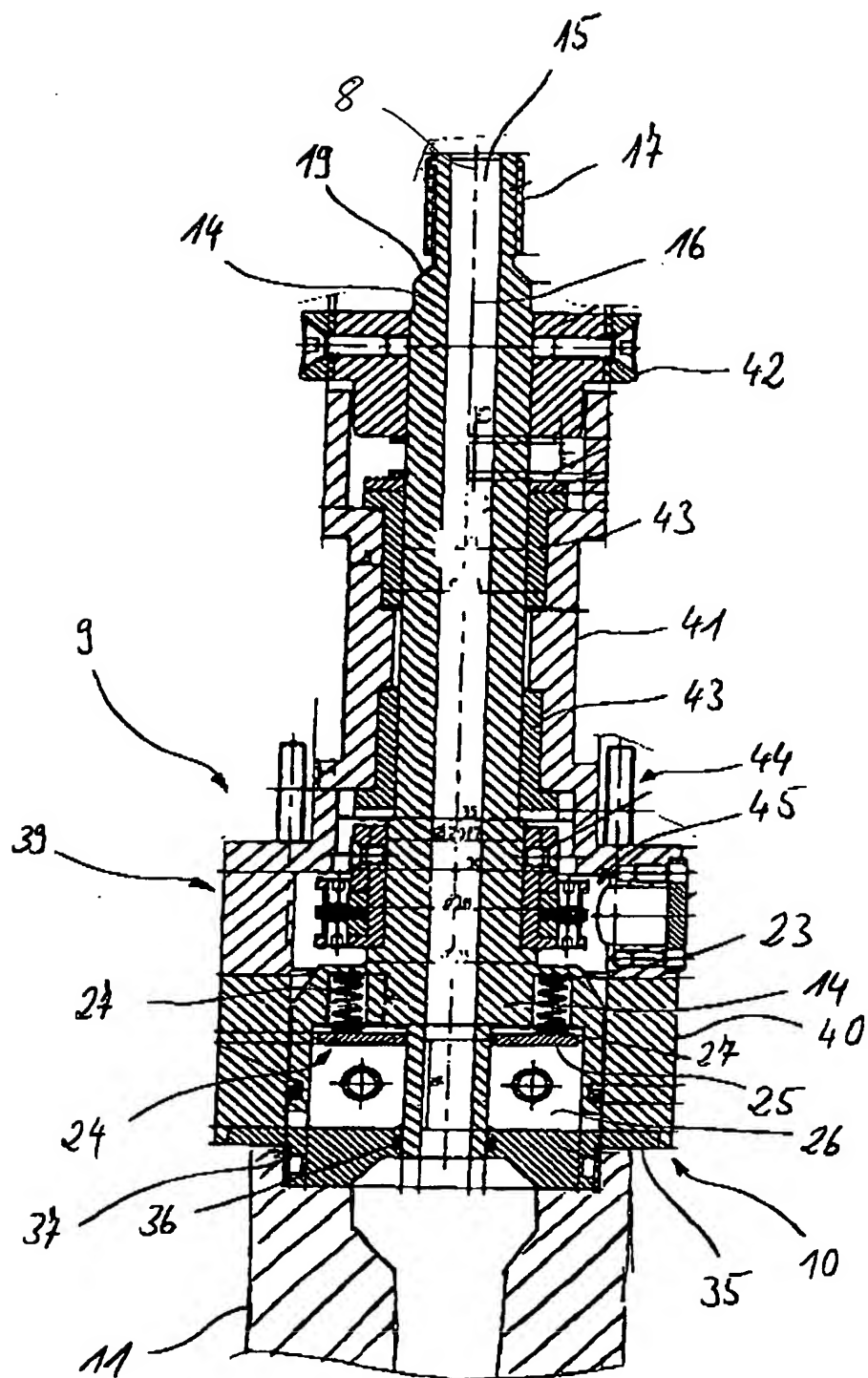


Fig. 3

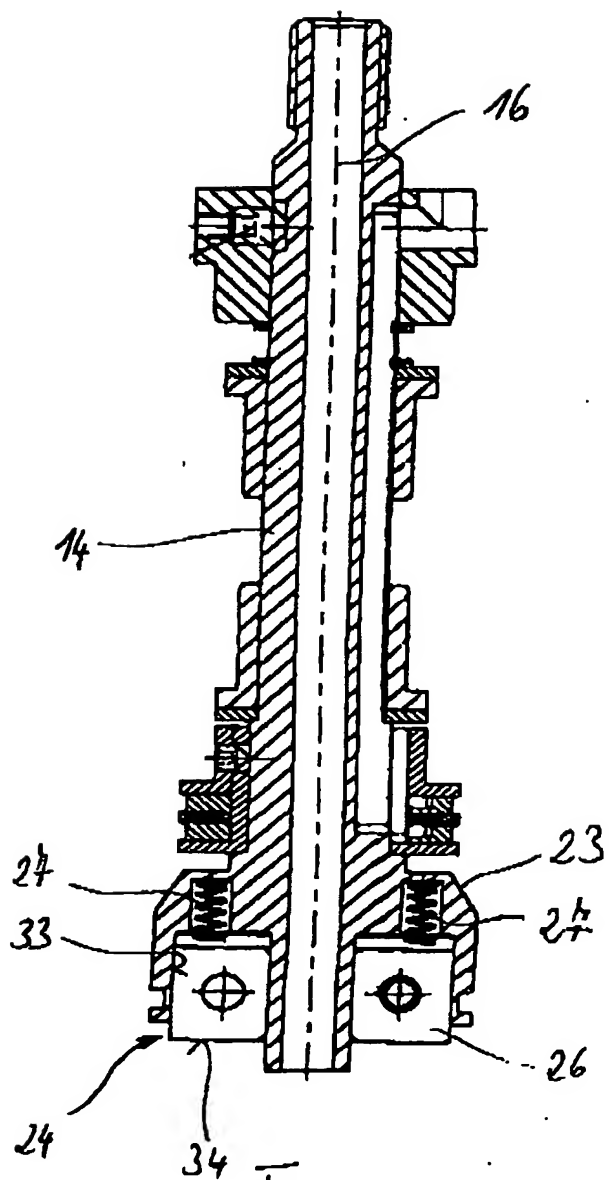


Fig. 4

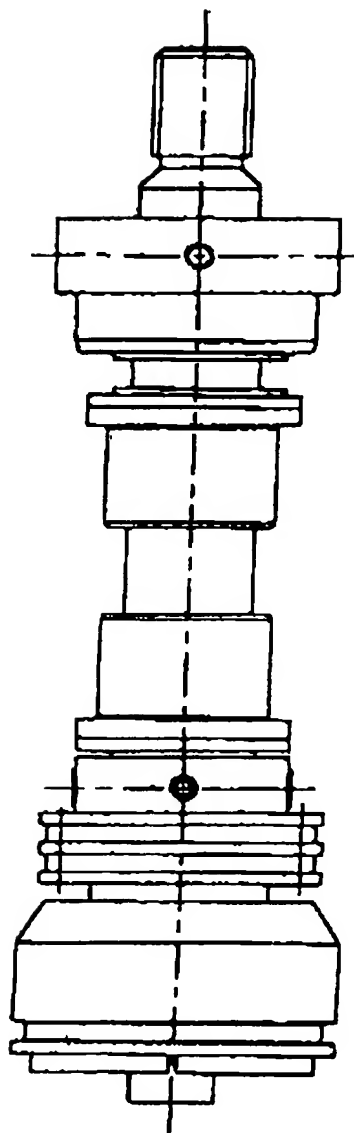


Fig. 5

